

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2004 EPO. All rts. reserv.

10727589

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 4243228 A2 19920831 <No. of Patents: 002>

LIQUID CRYSTAL ELEMENT (English)

Patent Assignee: RICOH KK

Author (Inventor): KANEMOTO AKIHIKO; TAKIGUCHI YASUYUKI

IPC: *G02F-001/1337; G02F-001/13

CA Abstract No: 118(16)158089A

Derwent WPI Acc No: C 92-337372

JAPIO Reference No: 170016P000072

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
JP 4243228	A2	19920831	JP 9118447	A	19910118	(BASIC)
JP 2979180	B2	19991115	JP 9118447	A	19910118	

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 9118447 A 19910118

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03878128 **Image available**

LIQUID CRYSTAL ELEMENT

PUB. NO.: 04-243228 [JP 4243228 A]

PUBLISHED: August 31, 1992 (19920831)

INVENTOR(s): KANEMOTO AKIHIKO

TAKIGUCHI YASUYUKI

APPLICANT(s): RICOH CO LTD [000674] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 03-018447 [JP 9118447]

FILED: January 18, 1991 (19910118)

INTL CLASS: [5] G02F-001/1337; G02F-001/13; G02F-001/1337

JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)

JAPIO KEYWORD:R005 (PIEZOELECTRIC FERROELECTRIC SUBSTANCES); R011 (LIQUID

CRYSTALS); R119 (CHEMISTRY -- Heat Resistant Resins)

JOURNAL: Section: P, Section No. 1468, Vol. 17, No. 16, Pg. 72, January 12, 1993 (19930112)

ABSTRACT

PURPOSE: To improve the memory characteristic and orientability of a ferroelectric liquid crystal of the liquid crystal element formed by using the ferroelectric liquid crystal.

CONSTITUTION: An oriented film 11 provided on a liquid crystal display substrate 12 is formed by using a liquid crystalline high polymer which exhibits an antiferroelectric characteristic at the temperature higher than room temperature. The molecular axis direction within the smectic layer of the antiferroelectric liquid crystal phase exists in two directions and, therefore, this orientation is fixed and is used for the oriented film, by which the uniform orientation is executed without impairing the bistability of the ferroelectric liquid crystal and the memory characteristic is improved.

- (19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
(11)【公開番号】特開平4-243228
(43)【公開日】平成4年(1992)8月31日
(54)【発明の名称】液晶素子
(51)【国際特許分類第5版】

G02F 1/1337 510

G02F 1/13 102

G02F 1/1337 520

【審査請求】*

【全頁数】5

- (21)【出願番号】特願平3-18447
(22)【出願日】平成3年(1991)1月18日
(71)【出願人】

【識別番号】999999999

【氏名又は名称】株式会社リコー

【住所又は居所】*

- (72)【発明者】

【氏名】金本明彦

【住所又は居所】*

- (72)【発明者】

【氏名】滝口康之

【住所又は居所】*

(57)【要約】本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少くとも一方が透明な一対の基板間に、強誘電性液晶層と、該強誘電性液晶分子を該基板に対して略水平配向させるための配向膜とを介在させてなる液晶素子において、該配向膜が、室温よりも高い温度において反強誘電性を示す液晶性高分子を成膜することにより形成されたものであることを特徴とする液晶素子。

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-243228

(43)公開日 平成4年(1992)8月31日

(51)Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1337	5 1 0	8806-2K	
	1/13	1 0 2	8806-2K	
	1/1337	5 2 0	8806-2K	

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(21)出願番号	特願平3-18447	(71)出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22)出願日	平成3年(1991)1月18日	(72)発明者	金本 明彦 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(72)発明者	滝口 康之 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(74)代理人	弁理士 池浦 敏明 (外1名)

(54)【発明の名称】 液晶素子

(57)【要約】

【目 的】 強誘電性液晶を用いた液晶素子における強誘電性液晶のメモリー性と配向性を改善する。

【構 成】 液晶素子基板に設けられる配向膜を、室温よりも高い温度において反強誘電性を示す液晶性高分子を用いて形成する。反強誘電性液晶相ではスメクティック層内の分子長軸方向が二方向あるので、この配向を固定化して配向膜に用いることにより、強誘電性液晶の双安定性を損うことなく均一配向させることが可能となり、メモリー性が向上する。

(2)

特開平4-243228

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少くとも一方が透明な一对の基板間に、強誘電性液晶層と、該強誘電性液晶分子を該基板に対して略水平配向させるための配向膜とを介在させてなる液晶素子において、該配向膜が、室温よりも高い温度において反強誘電性を示す液晶性高分子を成膜することにより形成されたものであることを特徴とする液晶素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、表示素子、ライトバルブ、光シャッター、光メモリーなどの用途を有する強誘電性液晶を用いた液晶素子に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】強誘電性液晶を用いた液晶表示素子、液晶シャッター、液晶ライトバルブ、光情報処理用スイッチング素子、光メモリーなどの液晶素子では、液晶を一方に優先的に配向させる必要がある。この配向処理はこれらの液晶素子の品質に大きな影響を与えることから多くの研究がなされている。液晶の基板表面での配向状態には、基板面に平行に配向するホモジニアス配向と、基板面に垂直に配向するホモオトロピック配向とに大きく分けられる。

【0003】実際の液晶は、このように配向された強誘電性液晶に電界などを印加することにより、液晶の配向状態を変化させ、複屈折、2色性などを利用して、光のON-OFFを行う。

【0004】従来の配向方法としては、無機物の斜方蒸着、シランカップリング剤塗膜や有機高分子塗膜のラビングなどが知られているが、いずれも満足のいくものではない。無機物の斜方蒸着はパッチ処理のため時間がかかり、生産性が悪い。また、シランカップリング剤の塗膜をラビングする方法は、信頼性に乏しい。さらに、有機高分子塗膜をラビングして配向膜とする方法では、耐熱性の悪いものが多く、耐熱性が良好で広く用いられているポリイミドの場合では、均質なモノドメインを得ることは困難である。

【0005】そこで本発明者らは、特開昭63-301024号公報において、配向膜に強誘電体を用いる方法を提案し、これにより強誘電性液晶の配向性を改良した。ところが、この方法によれば均一な配向を得るのは比較的容易であるものの、十分なメモリー性の発現という点についてはさらに改善の余地があった。

【0006】充分なメモリー性を発現させることが困難なのは、従来の配向方法のほぼすべてについても言えることである。その原因は、従来の配向方法では、強誘電性液晶分子を、ラビング方向などのある一方にのみ配向させるような作用を用いるためである。図1にその典型例を示した。基板1上に、ポリイミドなどの有機高分子薄膜を形成し、その表面を絨毛布などでラビングすると、液晶分子の長軸方向はラビング方向2に平行にな

2

うとする。ネマティック液晶やスメクティックA液晶は、この方法で何の問題もなく、ラビング方向2に液晶分子長軸を配向させることができる。しかし、強誘電性液晶素子（以下FLCDということもある）の中でも、現在最も良く検討されている表面安定化型FLCD（SSFLCD）をこの配向方法で作った場合、モノドメインは得難く、ラビング方向2に対してみかけの長軸方向がある角度だけずれた2つのドメインに分割してしまう（この場合の分子長軸方向は図1の3、3'に対応）。しかも、ラビング方向2に分子長軸をそろえようとする力が働いているために、メモリー性が弱くなってしまう。上下基板に異った配向処理を施したり、配向膜として強誘電体を用いることによって、強誘電性液晶の分子長軸方向がそれぞれ3、3'のときのダイポールモーメントの方向4、4'をコントロールし、2つのドメインのうち一方のみにそろえることが可能であるが、この場合、双安定性を持たせるのが困難なため、メモリー性は著しく低下してしまうことがほとんどであった。

【0007】本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、特定の配向制御膜を用いることにより、強誘電性液晶のメモリー性と配向性を改良し、高密度、大容量、高速応答性を具備する液晶素子を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明によれば、少くとも一方が透明な一对の基板間に、強誘電性液晶層と、強誘電性液晶分子を基板に対して略水平配向させるための配向膜とを介在させてなる液晶素子において、配向膜が、室温よりも高い温度において反強誘電性を示す液晶性高分子を成膜することにより形成されたものであることを特徴とする液晶素子が提供される。

【0009】以下本発明の構成を詳述する。本発明において配向膜として用いられる液晶性高分子は、室温よりも高い温度において反強誘電相を示す。反強誘電性液晶相の配向状態は図2に記したように極めて特徴的なものである。図2は、基板表面に配向膜を塗布、ラビングし、その配向膜上で通常の低分子の反強誘電相を配向させたものを基板面に垂直な方向から見た図である。隣りあったスメクティック層5、5における液晶分子長軸方向7、7は、ラビング方向6に対して逆向きに傾斜するために、強誘電相よりもドメイン分割する傾向は著しく弱く、均一な配向状態が得やすい。ラビング方向に対する分子長軸の傾斜方向はスメクティック層の一層ごとに逆にはならない場合もあり、図3に例示したように二層ごとに逆向きとなることもある。三層以上が平行となる場合や、一層と二層の組み合わせなども考えられるが、反強誘電相に特有の配向であれば、本発明に利用することができる。

【0010】上述のように、反強誘電性液晶相では、ス

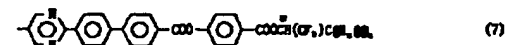
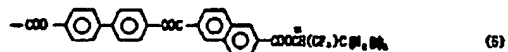
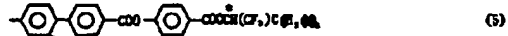
(3)

特開平4-243228

3

メクティック層内の分子長軸方向は二方向あり、この配向を固定化して強誘電性液晶の配向膜として用いれば、強誘電性液晶の双安定性を損うことなく配向させることができ、したがってメモリー性の優れたFLCDを作製できる。

【0011】反強誘電性液晶相での配向の固定化は、液晶性高分子で反強誘電相を持つ材料を基板上に成膜し、この高分子が反強誘電相を示す温度まで加熱し、予め基板に施しておいた配向処理膜の作用で所望の配向状態をとらせ、次に液晶相をとらない温度まで急冷することによって達成することができる。基板上に配向固定化した液晶性高分子の構成例を図4に示した。図中10は液晶性高分子層、11は配向処理層、12は基板である。基板12としては、ガラスやプラスチックフィルムを用いることができる。プラスチックフィルムの中では、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルフォン、ポリアリレートなどが耐熱性の点から好ましい。配向処理*



(上記式中、 $\text{---C}_6\text{H}_4\text{---}$ は一般的には直鎖アルキル基で $4 \leq n \leq 14$ 、

奇数しくは $6 \leq n \leq 12$ である。)

【0013】反強誘電相を持つ液晶材料はまたあまり知られていないが、今後多種類の反強誘電性液晶材料が発見されると考えられ、それにつれて本発明で用いることのできるようなメソゲンも増加すると期待できる。スペーサー部は、一般の液晶性高分子と同様に炭素数が2~10のメチレン鎖や、直鎖アルコキシ基のとき、液晶相が安定する。主鎖骨格は、ビニル系高分子やポリシロキサンなどが好ましい。

【0014】反強誘電相を持った主鎖型液晶性高分子の

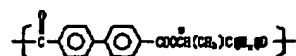
*層11としては、ポリイミド系樹脂の塗膜をラビング処理したものや、SiOの斜方蒸着膜など、従来の配向処理法による配向膜で充分である。一軸延伸したポリエチレンテレフタレートのようなフィルムを基板12として用いる場合は、延伸した方向にポリエチレンテレフタレートの主鎖が配向しているため、配向処理層11はなくても良く、また、基板の延伸方向とは異なる方向に規制力を持たせたいときは、基板表面を直接ラビングしても良い。後者の方法は、一軸延伸していないプラスチックフィルムを基板とするとときも有効である。本発明で用いられるような反強誘電相を持つ液晶性高分子の例としては、メソゲンとして反強誘電相をとるような構造を持った側鎖型液晶性高分子があげられる。このようなメソゲンとしては例えば表1に示すようなものがある。

【0012】

【表1】

例は現在までのところ知られていないが、スメティック相を持ち、しかも不斉炭素を有するような次式1で表わされる材料で、反強誘電相を持つものが期待できる。

【化1】



($\text{---C}_6\text{H}_4\text{---}$ は炭素数2~10のメチレン鎖)

5

式化1において、nの異った単位の共重合体を用いることもできる。

【0015】液晶性高分子を基板上または配向処理層付き基板上に成膜する方法としては、液晶性高分子が流動性を示すガラス転移点以上の温度で直接塗布する方法、または液晶性高分子を溶媒に溶解させ、溶液として塗布または印刷した後に、溶媒を蒸発させる方法などがある。液晶性高分子を溶かす溶媒としては、クロロホルム、ジクロロエタン、テトラクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、オルソジクロロベンゼンなどのハロゲン化炭化水素系溶媒、フェノール、
10 オークロロフェノール、クレゾールなどのフェノール系溶媒、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシドなどの非プロトン性極性溶媒、テトラヒドロフラン、ジオキサンなどのエーテル系溶媒、およびこれらの混合溶媒を用いることができる。特に配向処理層11として高分子塗膜を用いるときは、液晶性高分子の溶剤によって配向処理層の配向力が低下しないように溶媒を選ぶ必要がある。

【0016】基板上に液晶性高分子層を設けた後、液晶性高分子が反強誘電相を示す温度まで加熱して数分～1時間保ち、図2や図3に示したような配向を完了してから、液晶相をとらない温度まで急冷する。これにより、反強誘電相の配向を固定化することができる。以上と同様にして準備したもう一枚の基板をシール材によっては
20 りあわせて、強誘電性液晶を封入して作製した液晶セルを図5に例示した。16、16'が配向を固定化した液晶性高分子層で、強誘電性液晶17の配向膜として作用している。

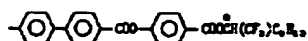
【0017】

【実施例】次に本発明の実施例を説明する。

実施例1

透明電極をパターンニングしたガラス基板上にポリイミド系配向剤を印刷し、100℃で30分間乾燥した後、250℃で1時間焼成してイミド化を完了させ、配向膜面をラビング処理した。この配向膜上に、下記式化2で示される構造をメソゲンとする側鎖型ポリシロキサン系液晶性高分子をテトラクロロエタンを主剤とする溶媒に溶解した溶液を、スピナーで塗布した。

【化2】



塗布後、100℃で1時間乾燥し、液晶性高分子が反強誘電相を示す温度まで加熱し、30分間放置した後に室

(4)

特開平4-243228

6

温まで急冷した。この基板を偏光顕微鏡で観察したところ、ラビング方向に消光位を持ったモノドメインであることがわかった。

【0018】同様に用意したもう一枚の基板とラビング方向が平行となるようにはりあわせ、液晶セルとした。セルギャップは平均径が1.8ミクロンのプラスチックビーズを散布することにより、約1.7ミクロンにコントロールした。この液晶セルにメルク(Merck)社製の強誘電性液晶ZLI-4237-000を封入し、85℃まで昇温して等方相とし、約1℃/minの速さで徐冷したところ均一な配向が得られた。電極にパルス状の正電位と負電位を印加することによってメモリー性を評価したところ、一般のポリイミド系配向剤のみを用いたときに比較して、はるかに安定したメモリー性が確認された。図6の(a)に本実施例におけるメモリー性、(b)に従来例におけるメモリー性を比較して示す。電圧が印加されていない期間の光強度変化は(a)のほうが小さく、安定したメモリー性を持っていることがわかった。

【0019】

【発明の効果】本発明の液晶素子では、反強誘電相の配向を固定化した液晶性高分子層を、強誘電性液晶を配向させるための配向膜として用いているため、強誘電性液晶のメモリー性を充分に発現させることができ、大容量表示が可能な液晶素子や安定した記録媒体として使用できる液晶素子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術の問題点の説明図である。

【図2】反強誘電性液晶相の配向状態の説明図である。

30 【図3】反強誘電性液晶相の別の配向状態の説明図である。

【図4】配向固定化された液晶性高分子の構成例を示す断面図である。

【図5】本発明による液晶セルの構成例を示す断面図である。

【図6】(a)は実施例におけるメモリー性、(b)は従来例におけるメモリー性を示す図である。

【符号の説明】

10、16、16' 液晶性高分子層 11、15、
40 15' 配向処理層
12、13、13' 基板 14、14'
透明電極
17 強誘電性液晶

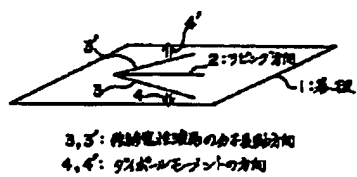
【図4】



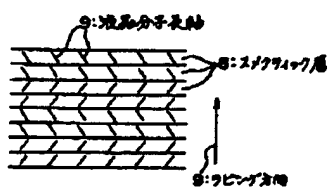
(5)

特開平4-243228

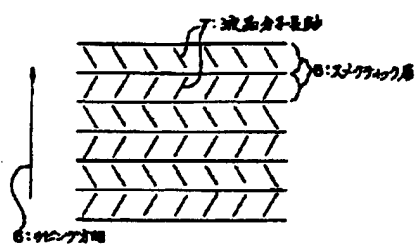
【图 1】



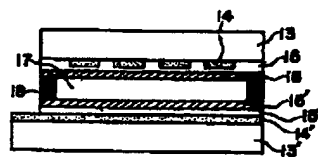
【图 3】



【圖 2】



【圖 5】



13, 13': 巻紙	15, 15': 波長性発光素
14, 14': 遮光電極	17: 発光電極液品
15, 15': 遮光絶縁層	18: シール材

【图6】

